

Analyse Laden/Akku Levo MJ 2019

Version 0.1, 27.12.2018

Alle Angaben ohne Gewähr !!! Alle Versuche auf eigene Gefahr !!!

Nur Fachleute sollten sich an die Stromversorgung des Levo wagen !!! Es besteht Brand- und damit Lebensgefahr !!!

Testaufbau

- Y-Kabel mit Rosenberger PD-Steckern
- USB-CAN V7.00 ANALYZER von SeeedStudio/Antratek
- SeeedStudio Can Analyzer Software

Verdrahtung und Logik

Akku-Ladebuchse:



Start des Ladevorgangs:

- Alle Potentiale werden gegen den Minus-Pol der Batterie gemessen.
- Der Akku wird durch eine Steuerspannung von 5 Volt am braunen Kabel „aufgeweckt“ und schaltet dann seine Batteriespannung auf „rot“ und „schwarz“. Wenn dies der Fall ist, kann der Ladevorgang gestartet werden. Der Ausgang des Original-Ladegeräts scheint relativ hochohmig (Schutzwiderstand), die Spannung pendelt sich im Betrieb bei ca. 2,4 Volt ein.
- Der orange Hilfs-Stromanschluss an Rosenberg Power Data Connector führt 12 Volt, wenn der Akku „aufgeweckt“ wurde. Diese kommen vom Akku und nicht vom Lader.

- Der Ladevorgang startet auch ohne dass das Ladegerät am CAN-Bus hängt (CAN-Leitungen abgetrennt). Alle CAN-Nachrichten kommen vom Akku. Das Ladegerät sendet nichts über den CAN-Bus. Die Terminierung des CAN-Busses musste am USB-Monitor-Adapter nicht aktiviert werden. Der Akku scheint geeignete Widerstände zu besitzen.
- Der Akku sendet erst CAN-Nachrichten, wenn ein Ladestrom fließt.

Weitere Beobachtungen:

- Der beim Bosch-Lader beschriebene Effekt, dass die Batteriespannung während des Ladevorgangs temporär abgeschaltet wird, konnte beim Levo nicht beobachtet werden (siehe <https://www.pedelecforum.de/forum/index.php?threads/classic-bosch-ladeger%C3%A4t-akku-ladeverhalten.12896/page-6>)
- Ein Junsil-Lader 4010 war grundsätzlich in der Lage den Akku zu laden. **Eine volle Ladung wurde jedoch nicht getestet.** Das Verhalten des im Akku eingebauten BMS wurde nicht erforscht. Das Ladeprogramm (LiPo) war auf 42 Volt Abschaltspannung (10 Zellen) ohne Balancing und 2A Ladestrom eingestellt.
- Im o.g. Thread des Pedelec-Forums wurde in Post #111 berichtet, dass das BMS-System eines anderen Herstellers durch ein Modellbau-Ladegerät zerstört wurde (unbekannter Grund). Hier also Vorsicht. Nur wer weiss, was er tut, sollte hier tätig werden.

CAN-Bus-Nachrichten des Akkus

Der Akku sendet Nachrichten, sobald ein gewisser Ladestrom fließt. Es scheint, also ob die CAN-Frame-IDs ab 0x400 vom Akku verwendet werden (0x400, 0x401, 0x402, 0x403).

CanOpen

<https://en.wikipedia.org/wiki/CANopen>

Das Levo verwendet **KEIN** CanOpen !!!

Trace-Auszüge

Daten sind grundsätzlich „Little Endian“, d.h. a1 fe ff ff ist 0xFFFFFA1. Strom-, Spannungs- und Kapazitätswerte sind meist „mal 1000“.

71 Prozent Akku-Spannung:

00000401	8	b0 9a 00 00 a1 fe ff ff	39.6V
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	b0 9a 00 00 a1 fe ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	b0 9a 00 00 a1 fe ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	b0 9a 00 00 fa fd ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	b2 9a 00 00 fa fd ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000402	8	46 00 00 00 28 d9 04 00	317 Wh entspr. 63% → *1.12=70,56% (s.u.)
00000401	8	b2 9a 00 00 fa fd ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	b0 9a 00 00 fa fd ff ff	

23 Prozent Akku-Spannung (gemessen 35.5V):

00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	d3 8a 00 00 03 fe ff ff	35.5V
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	d3 8a 00 00 03 fe ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	d3 8a 00 00 f8 fd ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	d5 8a 00 00 f8 fd ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000402	8	16 00 00 00 24 8c 01 00	22% 101 Wh ???=20% → *1,12=22,44%
00000401	8	d5 8a 00 00 f8 fd ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	d3 8a 00 00 f8 fd ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	
00000401	8	d3 8a 00 00 f8 fd ff ff	
00000400	8	00 00 8c 80 00 00 00 00	

Interpretation

ID 401: Akku

23%					
00000401	8	d3 8a 00 00 03 fe ff ff	35.5V	-0,509A	
...					
00000401	8	09 8d 00 00 58 f0 ff ff	36.1V	-4.008A	
71%					
00000401	8	b0 9a 00 00 a1 fe ff ff	39.6V	-0.351A	
...					
00000401	8	2a 9d 00 00 62 f0 ff ff	40.2V	-0,3998A	

23-35%:

19:01:53:823	00000401	8	10 8b 00 00 5a fe ff ff		
19:02:30:184	00000401	8	a6 8d 00 00 5b f0 ff ff	36.2V (35.43)	-4.005A
19:03:30:143	00000401	8	52 8e 00 00 5c f0 ff ff	36.4V (36.25)	
19:05:30:773	00000401	8	22 8f 00 00 5a f0 ff ff	36.6V (36.51)	
19:09:30:048	00000401	8	31 90 00 00 55 f0 ff ff	36.9V (36.71)	
19:12:30:477	00000401	8	c6 90 00 00 52 f0 ff ff	37.1V (36.90)	
19:14:30:716	00000401	8	1d 91 00 00 52 f0 ff ff	37.1V (37.00)	
19:19:30:854	00000401	8	db 91 00 00 4f f0 ff ff	37.3V (37.20)	
19:22:30:955	00000401	8	4a 92 00 00 4d f0 ff ff	37.4V (37.30)	

Erstes Wort low/hi: Aktuelle Spannung, hier 35,5V (23%) und 39,6V (71%) , geteilt durch 1.000.

Zweites Wort: Immer 0

Drittes und viertes Wort: Lade-Strom negativ (2er-Komplement) geteilt durch 1.000.

ID 400: Akku

Zweites Wort: Unklar, ev. minimale Spannung ??? 0x808c = 32,9 V

```
00000400      8      00 00 8c 80 00 00 00 00
```

...

```
00000400      8      00 00 8c 80 00 00 00 00
```

Immer konstant

ID 402: Akku

Erstes Wort/Byte: Ladestatus in Prozent ?

Drittes Wort und viertes Wort: Energiemenge DWORD ???

23% (22%):

```
00000402      8      16 00 00 00 24 8c 01 00 22% 101 Wh ???
```

...

```
00000402      8      16 00 00 00 64 8e 01 00 22%
```

71% (70%):

```
00000402      8      46 00 00 00 28 d9 04 00
```

...

```
00000402      8      46 00 00 00 68 db 04 00 318Wh ???
```

...

```
00000402      8      46 00 00 00 b0 db 04 00
```

23-35%:

```
00000402      8      17 00 00 00 40 97 01 00 23% 104 Wh ??? (20,8%)
```

...

```
00000402      8      22 00 00 00 74 59 02 00 35% 153 Wh ??? (30,6%) BLEvo:174Wh bei 504W
```

Zur Berechnung der korrekten Energiemenge siehe Annahme unten

ID 403: Akku

PDO, Node-ID: 1, RTR 1

```
00000403      8      64 00 00 00 d0 dd 06 00 450Wh ??? Maximale Kapazität ??
```

Immer konstant

Annahme (!) zur Energiemenge/Kapazität

Die 403-Nachricht setzt die Maximalkapazität auf 450Wh, statt auf 504Wh. Der Kapazitätswert aus der 402-Nachricht muss mit daher dem Faktor 1,12 multipliziert werden (=504Wh/450Wh)

BLEvo zeigt z.B. 174Wh bei einem Messwert von 153Wh → mal 1,12 → 171 Wh.